Das NEWTON-Verfahren mit dem TI83 Ac

Zur approximativen Berechnung von Nullstellen (Ansatz: f(x) = 0) verwendet man das Newtonverfahren. Es handelt sich hierbei um ein Tangentenverfahren.

Rekursionsformel: $\boxed{x_n = x_{n-1} - \frac{f(x_{n-1})}{f'(x_{n-1})}}$ für n = 0; 1; 2; …

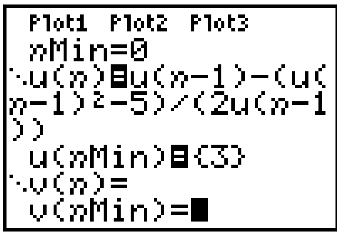
Der Startwert x_0 in der Nähe der Nullstelle muss vorgegeben werden .

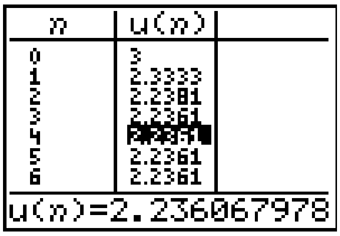
<u>Beispiel:</u> $f(x) = x^2 - 5$, also $f'(x) = 2x$
Die gesuchten Nullstellen sind hier bekanntlich $\sqrt{5}$ bzw. $-\sqrt{5}$
Das Newton-Verfahren soll zur Approximation einer der Nullstellen verwendet werden.

<u>1.Methode:</u> Den **Folgen-Modus** verwenden (rekursive Folge; recurrere=zurücklaufen) .
Zunächst muss im MODE-Menü statt Func der Folgen-Modus **Seq** eingestellt werden.
Anschließend im FORMAT-Menü **Time** einstellen .
<u>Achtung:</u> Beim GTR TI83 wird im Folgen-Modus für x_n der Term u(n) verwendet !

Für den Startwert $x_0 = 3$ erhält man bereits bei u(4) eine Approximation von 2,236067978 .

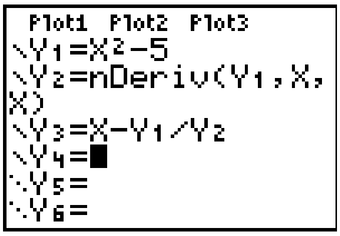
<u>Nachteil des Folgen-Modus:</u>
Bei komplizierten Funktionstermen wird die Eingabe äußerst schwierig !

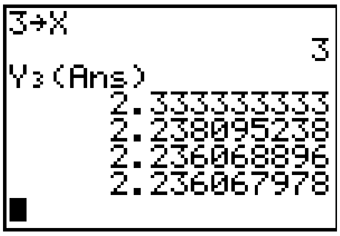




<u>2.Methode:</u> Den **Function-Modus** und **nDeriv(** verwenden .
Zunächst muss im MODE-Menü **Func** eingestellt werden.

Zuerst den Startwert im Speicher X abspeichern (mit 3 STO X).
Y_3(Ans) muss nur einmal eingetippt werden, anschließend kann dies mit ENTER immer wieder automatisch erzeugt werden.





<u>3.Methode:</u> Fertige Berechnungsmethoden wie **MATH 0:Solver** oder **CALC 2:zero** verwenden .
Auch diese beiden Methoden basieren auf dem Newton-Verfahren.
Zum Beispiel lässt sich mit dem Solver das relativ schwierige und analytisch nicht lösbare Problem $e^x + x = 0$ bewältigen . Mit dem Startwert x_0=0 liefert der Solver die Näherung -0,5671432904 .
<u>Vorsicht:</u> Der Solver löst längst nicht alles ! Zum Beispiel versagt er bei den einfachen Beispielen $x^2 = 0$; x_0=1 und $(x-2)^2 = 0$; x_0=3 mit der Fehlermeldung NO SIGN CHNG . Woran kann das liegen ?

<u>4.Methode:</u> **Tabellenkalkulation** (EXCEL, CellSheet etc.) verwenden .

CellSheet – Formblatt

Thema: Das Newton-Verfahren

	A	B	C	D	E
1	“n	“X	“F	“FS	
2	0	3	=B2²-5	=2B2	
3	=1+A2	=B2-C2/D2	⇓	⇓	
4	⇓	⇓			
5					

<u>Bemerkungen/Erläuterungen :</u>

Es wird hier die Nullstelle von $f(x) = x^2-5$ approximiert.
FS steht für die Ableitungsfunktion $f'(x)=2x$.
Der Startwert ist $x_0=3$.
⇓ bedeutet „nach unten ausfüllen“ .